

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-275510

(43)Date of publication of application : 22.10.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/66

H01L 21/68

(21)Application number : 04-071440

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.1992

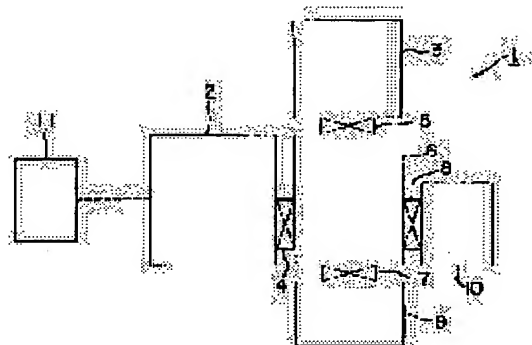
(72)Inventor : SATO HIROSUKE
OMINE TOSHIMITSU
HONDA YASUAKI

(54) SUBSTRATE TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a substrate treating device which can quickly evaluate a grown thin film, etc., while the thin film, etc., is maintained in nearly the same state as its grown state, can improve its working rate as a substrate processing device, and can improve the growing yield of the thin film, etc.

CONSTITUTION: In the title device which performs prescribed treatment on a substrate, such as the semiconductor wafer, etc., by bringing the substrate into treating chambers 2 and 3, an inspecting chamber 6 which is airtightly communicating with the chambers 2 and 3 and can deliver or receive the substrate to and from the chambers 2 and 3 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3146055

[Date of registration] 05.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

26.03.2003

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-275510

(43)公開日 平成 5 年(1993)10月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	P	8406-4M		
	Z	8406-4M		
21/68	A	8418-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-71440

(22)出願日 平成 4 年(1992) 3 月27日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座 4 丁目 2 番11号

(72)発明者 佐 藤 裕 輔

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝総合研究所内

(72)発明者 大 嶺 俊 光

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝総合研究所内

(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

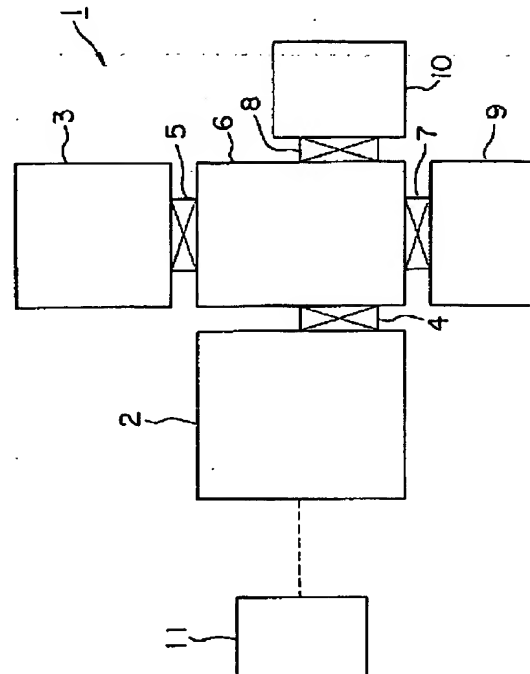
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【目的】 成長した薄膜等の評価を成長したままの状態に近い状態で迅速に行うことができ、基板処理装置としての稼働率を向上させ、かつ薄膜成長等の歩留まりを向上させるようにしたものを提供する。

【構成】 半導体ウェハ等の基板を処理室 2、3 内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室 2、3 に気密に連通して該処理室 2、3 との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査室 6 を設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査室を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】前記検査室で、基板の所定の処理前及び処理後の検査を各々行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超LSI等の半導体デバイス等を製造する際に、基板を処理室内に導いて薄膜成長等の所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば基板（半導体ウェハ）の表面に薄膜を成長させる薄膜成長技術は、半導体デバイスの高性能化のためのキー・テクノロジーの一つであり、特にCVD（化学的気相成長）法による薄膜成長は、半導体製造工程において広く用いられている。

【0003】従来、この種の薄膜成長装置等の基板処理装置は、半導体ウェハ等の基板表面に薄膜成長等の所定の処理を施すようにしたもので、この成長後の薄膜等の評価は、次工程において、即ち表面に薄膜を形成した基板を薄膜形成装置（基板処理装置）より搬出した後に他の装置によって行うことが一般に行われていた。

【0004】ここに、成長した薄膜の評価結果等が判明するまでには、かなりの時間を要するのが現状である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のように、成長した薄膜等の処理の評価を他の装置で行うと、この評価結果が判明するのにかなりの時間がかかることと相俟って、処理から評価までの間に薄膜表面が汚染されてしまったり、膜物性が変化してしまうことがあるといった問題点があった。

【0006】特に枚葉式装置においては、処理した基板の品質保証の点で、処理の評価を高い頻度で行う必要があり、他の装置で評価を行うことは非常な手間となる。また、処理の評価結果が判明するのに時間を要すると、不良処理を長時間行う結果となり、好ましくない。

【0007】本発明は上記に鑑み、成長した薄膜等の評価を成長したままの状態に近い状態で迅速に行うことができ、基板処理装置としての稼働率を向上させ、かつ薄膜成長等の歩留まりを向上させるようにしたものを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る基板処理装置は、基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査室を設けたことを特徴と

するものであり、前記検査室で、基板の所定の処理前及び処理後の検査を各々行うようにすることもできる。

【0009】

【作用】上記のように構成した本発明によれば、例えば薄膜成長等の所定の処理を施した基板を、そのままに近い状態で検査室に搬送してここで所定処理例えば薄膜等の検査を行うことができ、これによって膜表面の汚染や膜特性の変化の影響を最小限に抑えることができる。また、基板の所定の処理前及び処理後の検査を各々行うことにより、非破壊で薄膜の膜厚を評価する等、両者を組み合わせることによりいずれか一方の評価のみでは判断できない評価項目も評価することができる。また、処理前の基板が不良の時は、その後の処理を行わない手段を取ることができ、生産性が向上する。処理後の基板の検査結果が不良の際は、基板処理装置の異常等がすぐに判明するため、不良処理を続行することを防止できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

10 【0011】図1は、薄膜成長装置に適用した本発明の第1の実施例を示すもので、この薄膜成長装置1には、2つの処理室、即ち薄膜成長を行わせる処理室（以下、薄膜成長室という）2と基板にエッチング等の前処理を施す処理室（同じく、基板前処理室）3とが備えられ、この各処理室2、3は、ゲートバルブ4、5を介して検査室6に接続されている。更にこの検査室6には、ゲートバルブ7、8を介して不良基板保管室9及びロード・アンロード室10がそれぞれ接続されているとともに、これらの制御を行う制御装置11が備えられている。

20 【0012】そして、カセット等に収容されてクリーンルーム等から搬送されてきた基板は、ロード・アンロード室10にセットされた後、このロード・アンロード室10は、真空もしくは不活性ガス雰囲気もしくはその他のガス、例えばH₂等の雰囲気置換される。そして基板はゲートバルブ8の開閉動作に連動して一枚ずつ検査室6に送られ、ここで基板厚みの面内分布等が測定され、この測定後の基板は、ゲートバルブ5に連動して基板前処理室3に搬送される。

30 【0013】この基板前処理室3は、基板の表面に形成された自然酸化膜を除去する等の前処理を行うためのものであり、例えば真空引きした後、HF（フッ化水素）ガスや水蒸気等のガスを基板の表面に吹付けることにより、基板表面の自然酸化膜のドライエッチングを行う。この基板処理室3での前処理が終了した基板は、再びゲートバルブ5に連動して検査室6に送られる。

40 【0014】次に、検査室6内で前処理終了後の基板の表面分析が行われて自然酸化膜の有無が確認され、自然酸化膜が除去されたと確認された基板のみがゲートバルブ4と連動して薄膜成長室2に送られる。自然酸化膜が除去されていない基板は、再び基板前処理室3に送られ

て再度自然酸化膜の除去が行われ、一定回数以上自然酸化膜除去作業を行っても自然酸化膜が除去されない基板に対しては、薄膜成長を行うことなく、不良基板保管室9またはロード・アンロード室10に送る。なお、基板の表面分析は、検査室6ではなく、基板前処理室3で行うようにすることもできる。

【0015】薄膜成長室2においては、例えば基板を加熱しつつ、SiH₄とH₂ガスを供給して、例えばSi（シリコン）単結晶基板である半導体ウェハ等の基板の薄膜成長を行い、この薄膜成長が終了した基板をゲートバルブ4と連動して検査室6に送る。

【0016】薄膜成長が終了した基板に対して、検査室6内で成長膜の膜厚、抵抗率、組成、表面状態、パーティクル、金属不純物、結晶欠陥、膜界面状態等の評価項目の中で、必要とされる検査項目に対する検査を行う。

【0017】ここに、膜厚は、膜成長後の基板と薄膜の厚みを合わせた厚みの面内分布を測定し、薄膜成長前の基板厚みの測定結果を合わせて判断することにより成長した薄膜の膜厚を算出することができる。例えばこのようにして、膜厚を算出することにより、通常破壊しなくては測定することができないような試料においても、非破壊で確実に膜厚を測定することができる。

【0018】抵抗率の測定は、例えば四端子法により接触式で行うことができる。測定場所は、基板のオリフラ（オリエンテーションフラット）に対して常に一定の場所で行うのであるが、この場所は、基板上のデバイスとして使用しない場所であることが望ましい。また、渦電流法等により非接触で測定することもできる。

【0019】そして、これらの検査において、成長する膜の仕様から外れている薄膜成長後の基板は、薄膜（成長膜）として不合格であると制御装置11で判断される。また、検査結果は、各基板に対する検査結果として制御装置11に記録保存され、後工程で参照できるようになされている。

【0020】前記薄膜成長室は、バッチ式でも枚葉式でも良いが、枚葉式の場合において、検査は、基板上の成長膜でも、またテストピースを使用する場合には、同時に成長を行ったテストピースでも良い。

【0021】金属不純物の検査は、例えば発光分析により行うことができるが、この検査には、一般にかなり長い時間がかかり、この時間は、薄膜成長の時間より長い。ため、抜き取り検査としている。なお、検査室6内に複数の検査装置を用意することにより、検査のスループットを向上させることができる。

【0022】ここに、不良基板が連続的に発生する場合には、制御装置11により警報を発し、不良率を最小限に抑えるようになっているが、装置1を自動的に停止させるようにすることもできる。また、膜成長条件にフィードバック可能な場合には、検査結果が膜仕様標準値より大きな偏差を示した場合にフィードバックをかけるよう

にすることもできる。

【0023】不合格となった基板は、その後の検査若しくはプロセスを省略するように制御されるが、一連の処理工程より特定の基板を取り除くことが困難な場合には、そのまま処理を続行させることもできる。

【0024】なお、上記処理シーケンスは、一例であってこれに限定されるものではないことは勿論であり、例えば、必要に応じて、前処理工程を含む薄膜成長前の検査を省略することもできる。

【0025】上述の一連の工程で、基板が大気等の装置外のガスにさらされないことが望ましいが、本実施例はこれに限定されるものではない。

【0026】装置全体を真空、もしくは不活性ガスもしくはその他の制御されたガス雰囲気中においてもよい。

【0027】図2は、薄膜成長装置に適用した第2の実施例を示すもので、本実施例における薄膜成長装置20は、2つのロード・アンロード室21、22と、2個のハンドラ室29、38と、これらの各ハンドラ室29、38に接続された合計4個の処理室、即ち前処理を施す処理室（以下、基板前処理室という）34、薄膜成長を行う2つの処理室（同じく、薄膜成長室）50、51及び基板に設けられたオリフラ（オリエンテーションフラット）を介してこの位置合わせを行う処理室（同じく、オリフラ室）43と、前記ハンドラ室29、38に接続されて前記実施例と同様な各種の測定を行う測定室58とを備えたものである。

【0028】即ち、前処理されカセット等に収納されて、例えばクリーンルーム等から搬送されてきた基板を収容する第1および第2のロード・アンロード室21、22が設けられ、これらの室2-1、2-2の扉2-3、2-4を開閉操作することにより基板が該室21、22内にセットされる。

【0029】第1或いは第2のロード・アンロード室21、22内にセットされた基板は、ゲートバルブ25、26の開閉動作に連動して第1のハンドラ室29内に配置されている第1のハンドラ30により、このハンドラ室29内に搬送され、このハンドラ室29を介して基板前処理室34内へゲートバルブ33の開閉動作に連動して移動させられる。この基板前処理室34内に基板が収容されると、例えば真空引きの後、HF（フッ化水素）ガス等により基板の表面に付着している自然酸化物をエッチングする前処理が施される。

【0030】自然酸化物が除去された基板は、ゲートバルブ35の開閉動作に連動して第2のハンドラ室38内に第2のハンドラ39により搬送される。このハンドラ室38を通過する基板は、その後ゲートバルブ42の開閉動作に連動して第2のハンドラ39により、オリフラ室43へと移動させられる。

【0031】オリフラ室43内では、基板のオリフラの位置検出がなされ、所定の方向に位置合わせされる。こ

のオリフラ合わせが必要無い場合、或いは他の方法でオリフラ合わせを実施する場合には、このオリフラ室43を独立して設ける必要がないが、このオリフラ室43内で基板の厚さを薄膜成長の前後で測定して、薄膜成長膜の膜厚を測定したりすることに利用することもできる。

【0032】オリフラ合わせ後、基板は、第2のハンドラ39により、ゲートバルブ46、47の開閉動作に連動して第1或いは第2の薄膜成長室50、51内に移動させられる。この各薄膜成長室50、51内では、まず先のエッチング（前処理）時にHFガスを用いている場合には、基板表面に付着しているF（フッ素）を紫外線等

を照射することで除去し、その後、所定のガスを供給しながら所定の薄膜成長を行い、基板の表面に薄膜を形成する。

【0033】所定の薄膜成長を行った後の基板は、第1或いは第2の薄膜成長室50、51からゲートバルブ46、47の開閉動作に連動して第2のハンドラ39により第2のハンドラ室38内へ移動させられる。そして、このハンドラ室38を通過した基板は、第2のハンドラ39によりゲートバルブ54の開閉動作に連動して測定装置57が配置された測定室58内へと搬送される。

【0034】この測定室58内では、第1の実施例と同様に、薄膜に対する種々の測定・検査が行われる。

【0035】それらの測定が終了した後、基板は、ゲートバルブ61の開閉動作に連動して第1のハンドラ30*

*により第1のハンドラ室29内へ搬送され、このハンドラ室29からハンドラ30により第1或いは第2のロード・アンロード室21、22内のカセットに収容されて一連のシーケンスが終了する。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、成長した薄膜等の評価を成長したままの状態に近い状態で、即ち所定の処理を施した後の状態をそのままの状態に近い状態で迅速に行うことができ、これによって薄膜等の歩留まりを向上させるとともに、装置としてのスループットの低下も最小限に抑え、しかも薄膜等の品質保証も容易となる。

【図面の簡単な説明】

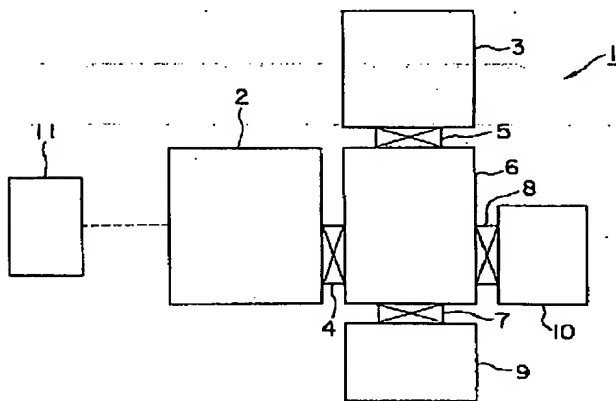
【図1】本発明の第1の実施例の概要構成を示す概要図。

【図2】同じく第2の実施例の概要構成を示す概要図。

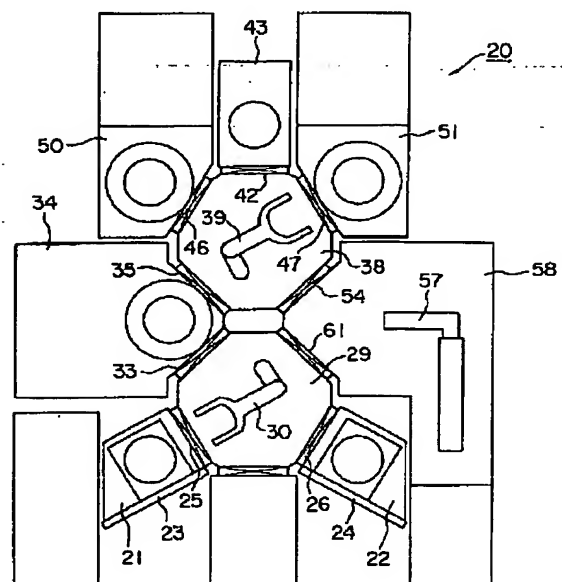
【符号の説明】

- 1, 20 薄膜成長装置
- 2, 50, 51 薄膜成長室（処理室）
- 3, 34 基板前処理室（処理室）
- 6, 58 検査室
- 10, 21, 22 ロード・アンロード室
- 29, 38 ハンドラ室
- 30, 39 ハンドラ
- 43 オリフラ室（処理室）

【図1】



【図2】



(5)

特開平5-275510

フロントページの続き

(72)発明者 本 多 恭 章

東京都中央区銀座四丁目2番11号 東芝機
械株式会社内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 13 年 2 月 16 日 (2001. 2. 16)

【公開番号】特開平 5-275510
 【公開日】平成 5 年 10 月 22 日 (1993. 10. 22)
 【年通号数】公開特許公報 5-2756
 【出願番号】特願平 4-71440
 【国際特許分類第 7 版】
 H01L 21/66

21/68
 【F I】
 H01L 21/66 P
 Z
 21/68 A

【手続補正書】
 【提出日】平成 11 年 3 月 17 日 (1999. 3. 17)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査装置を設け、前記基板上的デバイスとして使用しない部分において接触検査を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査装置を設け、前記基板の所定の処理前及び処理後の検査を行い、該検査の結果から処理の特性を算出することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】前記検査室で、基板の所定の処理前及び処

理後の検査を各々行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0008
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査装置を設け、前記基板上的デバイスとして使用しない部分において接触検査を行うことを特徴としている。また、本発明は、基板を処理室内に導いて所定の処理を行う基板処理装置において、前記処理室に気密に連通して該処理室との間で基板の出入れを行うことができるようにした検査装置を設け、前記基板の所定の処理前及び処理後の検査を行い、該検査の結果から処理の特性を算出することを特徴としている。